

日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE

#3 1228-01  
Priority Papers

J1046 U.S. PTO  
09/998964



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年11月 1日

出願番号  
Application Number:

特願2000-335095

出願人  
Applicant(s):

日本電気株式会社  
日本電気テレコムシステム株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 9月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 49240044

【提出日】 平成12年11月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 有賀 健一

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区小杉町一丁目 4 0 3 番地 日本電  
気テレコムシステム株式会社内

    【氏名】 古内 高寛

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【特許出願人】

    【識別番号】 000232106

    【氏名又は名称】 日本電気テレコムシステム株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100102864

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 工藤 実

【選任した代理人】

    【識別番号】 100099553

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大村 雅生

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 053213

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9715177

【包括委任状番号】 9904542

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークシステムおよび中継局装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 センターと、  
中継局装置と、  
前記中継局装置を介して前記センターと通信する端末と  
を備えたネットワークシステムであって、  
前記中継局装置は、前記センターと直接通信する第 1 の機能と、他の中継局を  
介して前記センターと通信する第 2 の機能とを有している  
ネットワークシステム。

【請求項 2】 請求項 1 記載のネットワークシステムにおいて、  
前記中継局装置は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第  
2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、当該中継局装  
置の通信量が閾値以上であるときに、前記第 1 動作モードに設定される  
ネットワークシステム。

【請求項 3】 請求項 2 記載のネットワークシステムにおいて、  
前記中継局装置は、前記第 1 動作モードに設定されているときであって当該中  
継局装置の通信量が前記閾値未満であるときに、前記第 1 動作モードから前記第  
2 動作モードに切り換えられる  
ネットワークシステム。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のネットワークシステ  
ムにおいて、  
前記中継局装置は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第  
2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、前記他の中継  
局を含む上位局と通信ができない場合に、前記第 1 動作モードに設定される  
ネットワークシステム。

【請求項 5】 請求項 4 記載のネットワークシステムにおいて、  
前記中継局装置は、前記第 1 動作モードに設定されているときであって、前記  
上位局と通信が可能であるときに、前記第 1 動作モードから前記第 2 動作モード

に切り換えられる

ネットワークシステム。

【請求項6】 請求項4記載のネットワークシステムにおいて、

前記中継局装置は、前記他の中継局を含む上位局と通信ができない場合に、前記センターに前記上位局を示す通信停止信号を出力し、

前記上位局は、前記中継局装置と通信可能な状態になったときにその旨を示す回復申告信号を前記センターに出力し、

前記センターは、前記通信停止信号および前記回復申告信号に基づいて、前記中継局装置に、前記上位局が通信可能な状態になったことを示す回復通知信号を出力し、

前記中継局装置は、前記回復通知信号に応答して、前記第1動作モードから前記第2動作モードに切り換えられる

ネットワークシステム。

【請求項7】 センターと、

第1中継局装置と、

前記センターと前記第1中継局装置との間に設けられた第2中継局装置と、

前記第1および第2中継局装置を介して前記センターと通信する端末と

を備えたネットワークシステムであって、

前記第1中継局装置は、前記センターと直接通信する第1の機能と、前記第2中継局装置および他の中継局を介して前記センターと通信する第2の機能とを有し、

前記第2中継局装置は、当該第2中継局装置における通信量を示す通信量データを前記第1中継局装置に送信し、

前記第1中継局装置は、前記通信量データに基づいて、前記第1の機能を実行するための第1動作モードと前記第2の機能を実行するための第2動作モードのいずれかに設定される

ネットワークシステム。

【請求項8】 センターと、

中継局装置と、

前記中継局装置を介して前記センターと通信する端末と  
を備えたネットワークシステムであって、

前記中継局装置は、前記センターと直接通信する第 1 の機能と、他の中継局を介して前記センターと通信する第 2 の機能とを有し、前記端末を含む子局から送信されたモード切換指示メッセージに応答して、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第 2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定される

ネットワークシステム。

【請求項 9】 請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のネットワークシステムにおいて、

前記他の中継局と前記センターとの通信には、移動通信網回線が用いられ、

前記中継局装置と前記他の中継局との通信および前記中継局装置と前記端末との通信の少なくともいずれか一方は、端末間直接通信で行われる

ネットワークシステム。

【請求項 10】 センターと端末との間の通信を中継する中継局装置であって、

前記中継局装置は、前記センターと直接通信する第 1 の機能と、他の中継局を介して前記センターと通信する第 2 の機能とを有している

中継局装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の中継局装置において、

前記中継局装置は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第 2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、当該中継局装置の通信量が閾値以上であるときに、前記第 1 動作モードに設定される

中継局装置。

【請求項 12】 請求項 10 または 11 に記載の中継局装置において、

前記中継局装置は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第 2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、前記他の中継局を含む上位局と通信ができない場合に、前記第 1 動作モードに設定される

中継局装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 0 から 1 2 のいずれか 1 項に記載の中継局装置において、

前記中継局装置は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第 2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、前記端末を含む子局から受信したモード切替指示メッセージに応答して、前記第 1 動作モードおよび前記第 2 動作モードのいずれかに設定される

中継局装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 0 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の中継局装置において、

前記他の中継局と前記センターとの通信には、移動通信網回線が用いられ、

前記中継局装置と前記他の中継局との通信および前記中継局装置と前記端末との通信の少なくともいずれか一方は、端末間直接通信で行われる

中継局装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ネットワークシステムおよび中継局装置に関し、特にツリー構造型無線ネットワークシステムおよび中継局装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

有線網に接続されたセンターと、そのセンターから離れた場所に存在する無線端末とが移動通信網回線を使用して通信を行うシステムにおいて、無線端末が複数存在する場合には、個々の無線端末が直接センターと移動通信網回線を通じて通信を行ったのでは通信コストに多大な費用を要してしまう。

【0 0 0 3】

そこで、従来は、移動通信網回線にかかる費用を低減するために、図 1 に示すような無線中継終端局 1 0 1 と無線中継局 1 0 2 とを介してセンター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 とが通信を行うツリー構造型の無線ネットワークシステムを構築し、センター 1 0 0 と直接通信を行うのは無線中継終端局 1 0 1 のみとしている。

## 【0004】

しかし、このような従来のツリー構造型無線ネットワークシステムでは、多くの無線端末103が同時にセンター100と通信を行った場合、無線中継終端局101に近い無線中継局102ほど通信データが集中するため、無線ネットワークシステム全体としてのデータ伝送効率が低下してしまう。

## 【0005】

また、従来のツリー構造型無線ネットワークシステムにおける無線中継局102は、中継専用であり、ある無線中継局102が上位局と通信ができなくなった場合には、その無線中継局102の配下にあるすべての無線端末103は、センター100と通信ができなくなってしまう。そのような障害を回避するために、冗長なデータ通信路を確保できるよう多くの他の無線中継局と通信が可能となるように無線中継局を設置する事が考えられるが、その場合には無線中継局を設置する台数が増えてしまい、設置にかかるコストが増大してしまう。

## 【0006】

なお、特開2000-78190の公報には、以下の移動体パケット通信におけるパス設定方式が開示されている。移動体パケット通信システムには、移動端末が備えられ、複数の無線ゾーンが規定されている。各無線ゾーンに対応して移動端末と無線回線を用いてパケット通信を行う基地局と、基地局に接続された移動網交換機と、移動網交換機に接続され無線区間プロトコルを終端して外部通信網に接続する無線終端装置とが備えられており、各移動網交換機は相互に接続されている。無線終端装置の各々には移動端末が無線ゾーン間を移動する際移動端末のパケット通信状態に応じて移動端末が位置する無線ゾーンの基地局から無線終端装置のいずれかに至るパス設定を制御する。

## 【0007】

特開平10-200536号公報には、以下のネットワークシステムが開示されている。有線ノードがマルチキャスト機能を有していることを前提として、移動端末に対しては常にマルチポイントの接続を張り、移動端末がハンドオフする際に、移動端末または移動先の無線基地局またはその無線基地局を収容する有線ノードを起点として、マルチポイントツリーの追加要求メッセージを出



してポイントを増やすことでハンドオフ時の通信の継続を可能にする。

【0008】

特開平10-233726号公報には、以下の無線データ通信装置が開示されている。受信した無線パケットの最終送信先が自局であるときには、中継動作は必要ないとして子局としての動作を行い、最終送信先が、予め登録されている自局のネットワーク内に存在するときには、中継局としての動作を行うように構成している。

【0009】

特開平11-146444号公報には、以下の移動通信基地局網の同期確立システムが開示されている。上位局装置から出した基準タイミングメッセージに対して、移動機が第1無線基地局を経由して応答メッセージを上位局装置に返す。このメッセージを第2無線基地局がモニタすることにより、第1無線基地局と第2無線基地局との同時性を確保する。この同時性の確保により、第1無線基地局用の第1非同期通信路及び第2無線基地局用の第2非同期通信路の遅延を推定することができ、上位局装置と、第1無線基地局、第2無線基地局との時間同期を確立する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ネットワーク全体としてのデータ伝送効率が低下することのないネットワークシステムが望まれている。

中継局がその上位局と通信不可能となったときにあっても、その中継局の配下の端末が通信可能なネットワークシステムが望まれている。

【0011】

本発明の目的は、ネットワーク全体としてのデータ伝送効率が低下することのないネットワークシステムを提供することである。

本発明の他の目的は、中継局がその上位局と通信不可能となったときであっても、その中継局の配下の端末が通信可能なネットワークシステムを提供することである。

本発明の更に他の目的は、ネットワーク全体としてのデータ伝送効率が低下す

ることのないネットワークシステムに用いられて好適な中継局装置を提供することである。

本発明の更に他の目的は、中継局がその上位局と通信不可能となったときであっても、その中継局の配下の端末が通信可能なネットワークシステムに用いられて好適な中継局装置を提供することである。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【課題を解決するための手段】

その課題を解決するための手段が、下記のように表現される。その表現中の請求項対応の技術的事項には、括弧 ( ) つき、番号、記号等が添記されている。その番号、記号等は、請求項対応の技術的事項と実施の複数・形態のうちの少なくとも一つの形態の技術的事項との一致・対応関係を明白にしているが、その請求項対応の技術的事項が実施の形態の技術的事項に限定されることを示されるためのものではない。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明のネットワークシステムは、センター ( 1 0 0 ) と、中継局装置 ( 1 0 2 ) と、前記中継局装置 ( 1 0 2 ) を介して前記センター ( 1 0 0 ) と通信する端末 ( 1 0 3 ) とを備えたネットワークシステムであって、前記中継局装置 ( 1 0 2 ) は、前記センター ( 1 0 0 ) と直接通信する第 1 の機能と、他の中継局 ( 1 0 1 ) を介して前記センター ( 1 0 0 ) と通信する第 2 の機能とを有している。

#### 【 0 0 1 4 】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記中継局装置 ( 1 0 2 ) は、前記第 1 の機能を実行するための第 1 動作モードと前記第 2 の機能を実行するための第 2 動作モードのいずれかに設定され、当該中継局装置 ( 1 0 2 ) の通信量が閾値以上であるときに、前記第 1 動作モードに設定される。

#### 【 0 0 1 5 】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記中継局装置 ( 1 0 2 ) は、前記第 1 動作モードに設定されているときであって当該中継局装置 ( 1 0 2 ) の通信量が前記閾値未満であるときに、前記第 1 動作モードから前記第 2 動作モードに

切り換えられる。

【 0 0 1 6 】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記中継局装置（102）は、前記第1の機能を実行するための第1動作モードと前記第2の機能を実行するための第2動作モードのいずれかに設定され、前記他の中継局（101）を含む上位局と通信ができない場合に、前記第1動作モードに設定される。

【 0 0 1 7 】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記中継局装置（102）は、前記第1動作モードに設定されているときであって、前記上位局と通信が可能であるときに、前記第1動作モードから前記第2動作モードに切り換えられる。

【 0 0 1 8 】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記中継局装置（102c）は、前記他の中継局（102a）を含む上位局と通信ができない場合に、前記センター（100）に前記上位局を示す通信停止信号を出力し、前記上位局は、前記中継局装置（102c）と通信可能な状態になったときにその旨を示す回復申告信号を前記センター（100）に出力し、前記センター（100）は、前記通信停止信号および前記回復申告信号に基づいて、前記中継局装置（102c）に、前記上位局が通信可能な状態になったことを示す回復通知信号を出力し、前記中継局装置（102c）は、前記回復通知信号に応答して、前記第1動作モードから前記第2動作モードに切り換えられる。

【 0 0 1 9 】

本発明のネットワークシステムは、センター（100）と、第1中継局装置（102c）と、前記センター（100）と前記第1中継局装置（102c）との間に設けられた第2中継局装置（102a）と、前記第1および第2中継局装置（102c、102a）を介して前記センター（100）と通信する端末（103）とを備えたネットワークシステムであって、前記第1中継局装置（102c）は、前記センター（100）と直接通信する第1の機能と、前記第2中継局装置（102a）および他の中継局（101）を介して前記センター（100）と通信する第2の機能とを有し、前記第2中継局装置（102a）は、当該第2中

継局装置（１０２ａ）における通信量を示す通信量データを前記第１中継局装置（１０２ｃ）に送信し、前記第１中継局装置（１０２ｃ）は、前記通信量データに基づいて、前記第１の機能を実行するための第１動作モードと前記第２の機能を実行するための第２動作モードのいずれかに設定される。

#### 【００２０】

本発明のネットワークシステムは、センター（１００）と、中継局装置（１０２）と、前記中継局装置（１０２）を介して前記センター（１００）と通信する端末（１０３）とを備えたネットワークシステムであって、前記中継局装置（１０２）は、前記センター（１００）と直接通信する第１の機能と、他の中継局（１０１）を介して前記センター（１００）と通信する第２の機能とを有し、前記端末（１０３）を含む子局から送信されたモード切換指示メッセージに応答して、前記第１の機能を実行するための第１動作モードと前記第２の機能を実行するための第２動作モードのいずれかに設定される。

#### 【００２１】

本発明のネットワークシステムにおいて、前記他の中継局（１０１）と前記センター（１００）との通信には、移動通信網回線（１１）が用いられ、前記中継局装置（１０２）と前記他の中継局（１０１）との通信および前記中継局装置（１０２）と前記端末（１０３）との通信の少なくともいずれか一方は、端末間直接通信で行われる。ここで、移動通信網回線（１１）は、PIAFS（PHS Internet Access Forum Standard）、PHS（Personal Handyphone System）、PDC（Personal Digital Cellular）、およびIMT2000（International Mobile Telecommunication 2000）のいずれかであることができる。また、端末間直接通信は、PHS子機間直接通信および無線LANのいずれかであることができる。

#### 【００２２】

本発明の中継局装置（１０２）は、センター（１００）と端末（１０３）との間の通信を中継する中継局装置（１０２）であって、前記中継局装置（１０２）は、前記センター（１００）と直接通信する第１の機能と、他の中継局（１０１

)を介して前記センター(100)と通信する第2の機能とを有している。

【0023】

本発明の中継局装置(102)において、前記中継局装置(102)は、前記第1の機能を実行するための第1動作モードと前記第2の機能を実行するための第2動作モードのいずれかに設定され、当該中継局装置(102)の通信量が閾値以上であるときに、前記第1動作モードに設定される。

【0024】

本発明の中継局装置(102)において、前記中継局装置(102)は、前記第1の機能を実行するための第1動作モードと前記第2の機能を実行するための第2動作モードのいずれかに設定され、前記他の中継局(101)を含む上位局と通信ができない場合に、前記第1動作モードに設定される。

【0025】

本発明の中継局装置(102)において、前記中継局装置(102)は、前記第1の機能を実行するための第1動作モードと前記第2の機能を実行するための第2動作モードのいずれかに設定され、前記端末(103)を含む子局から受信したモード切換指示メッセージに応答して、前記第1動作モードおよび前記第2動作モードのいずれかに設定される。

【0026】

本発明の中継局装置(102)において、前記他の中継局(101)と前記センター(100)との通信には、移動通信網回線(11)が用いられ、前記中継局装置(102)と前記他の中継局(101)との通信および前記中継局装置(102)と前記端末(103)との通信の少なくともいずれか一方は、端末間直接通信で行われる。ここで、移動通信網回線(11)は、PIAFS(PHS Internet Access Forum Standard)、PHS(Personal Handyphone System)、PDC(Personal Digital Cellular)、およびIMT2000(International Mobile Telecommunication 2000)のいずれかであることができる。また、端末間直接通信は、PHS子機間直接通信および無線LANのいずれかであることができる。

## 【 0 0 2 7 】

本発明に係る第1のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（100）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型ないし階層構造型無線ネットワークシステムにおいて、前記無線中継局（102）は、無線中継局（102）の機能と無線中継終端局（101）の機能を有する。

## 【 0 0 2 8 】

本発明に係る第2のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（100）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、前記無線中継局（102）は無線中継局（102）の機能と無線中継終端局（101）の機能を有し、一定時間内にある閾値以上の送受信したパケット数を検出した場合に無線中継局（102）の動作モードから無線中継終端局（101）の動作モードに切り換え、自ら直接センター（100）と通信を行い、センター（100）と自局（102）の配下である無線端末（103）との間のデータの中継を行う。

## 【 0 0 2 9 】

本発明に係る第3のシステムは、上記第2のシステムにおいて、上記無線中継局（102）は、無線中継終端局（101）の動作モードにあり、一定時間内にある閾値より少ない送受信したパケット数を検出した場合には、無線中継終端局（101）の動作モードから無線中継局（102）の動作モードに切り換え、上位局と下位局とのデータの中継を行う。

## 【 0 0 3 0 】

本発明に係る第4のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（100）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、前記無線中継局（102）は無線中継局（102）の機能と無線中継終端局（101）の機能を有し、上位局との通信ができなくなった場合に無線中継局（102）の動作モードから無線中継終端局（101）の動作モードに切り換え、自ら直接センター（100）と通信を行い、センター（100）と自局（102）の配下である無線端末（103）とのデータの中継を行う。

## 【 0 0 3 1 】

本発明に係る第5のシステムは、上記第4のシステムにおいて、前記無線中継局（102）は、上位局との通信が可能になった場合には、無線中継終端局（101）の動作モードから無線中継局（102）の動作モードに切り換え、上位局と下位局とのデータの中継を行う。

#### 【0032】

本発明に係る第6のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（101）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、前記無線中継局（102）は無線中継局（102）の機能と無線中継終端局（101）の機能および定期的に自局において送受信したパケット数をデータ通信量情報として下位局に対し送信する機能を有し、前記無線中継局（102）は親局から受信したデータ通信量情報に基づいて一定時間内に親局において送受信したパケット数がある閾値未満の状態から閾値以上になったことを検出した場合に無線中継局（102）の動作モードから無線中継終端局（101）の動作モードに切り換え、親局から受信したデータ通信量情報に基づいて一定時間内に親局において送受信したパケット数がある閾値以上の状態から閾値未満になったことを検出した場合に無線中継終端局（101）の動作モードから無線中継局（102）の動作モードに切り換える。

#### 【0033】

本発明に係る第7のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（100）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、前記無線中継局（102）は無線中継局（102）の機能と無線中継終端局（101）の機能を有し、前記無線中継局（102）の機能と前記無線中継終端局（101）の機能の切換えを可能にする手段を子局に対して提供し、子局からの動作モード切換え指示を受信することにより、前記無線中継局（102）の動作モードもしくは前記無線中継終端局（101）の動作モードに切換える。

#### 【0034】

本発明に係る第8のシステムは、無線中継局（102）を介してセンター（100）と無線端末（103）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステ

ムにおいて、前記無線中継局（１０２）は無線中継局（１０２）の機能と無線中継終端局（１０１）の機能を有し、上位局との通信ができなくなった場合に前記無線中継局（１０２）の動作モードから前記無線中継終端局（１０１）の動作モードに切り換えるとともにセンター（１００）に対し元接続していた上位局を通知する手段と、無線中継局（１０２）が停止状態から起動した場合にはセンター（１００）に対して起動した旨を通知する手段と、前記起動した旨の通知を受けたセンター（１００）は通知してきた無線中継局（１０２）と前記先に通知された元接続していた上位局とを比較し、一致した場合には前記先に元接続していた上位局を通知してきた無線中継局に対して元接続していた上位局が起動した旨を通知する手段と、前記上位局が起動した旨の通知を受けた無線中継局はセンター（１００）との通信を停止し、元接続していた上位局との通信を行い、無線中継終端局（１０１）の動作モードから無線中継局（１０２）の動作モードに切り換える。

#### 【 0 0 3 5 】

本発明は、無線中継局（１０２）を介してセンター（１００）と無線端末（１０３）が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、無線中継局（１０２）が無線中継局（１０２）の機能と無線中継終端局（１０１）の機能を有することにより、センター（１００）と同時に通信する無線端末（１０３）が増えてもデータ伝送効率を下げず、また無線中継局（１０２）が上位局との通信が切れてもセンター（１００）と無線端末（１０３）との通信を可能とするシステムを提供する。

#### 【 0 0 3 6 】

本発明のツリー構造型無線ネットワークシステムは、無線中継終端局（１０１）と、前記無線中継終端局（１０１）を頂点としてツリー状の階層構造を形成するように設けられた複数の無線中継局（１０２）と、前記無線中継局（１０２）の配下に設けられた無線端末（１０３）とを備えている。前記複数の無線中継局（１０２）のすべては、無線中継局（１０２）の機能と無線中継終端局（１０１）の機能を有する。前記無線中継局（１０２）は、一定時間内において、子局との間で送受信したパケット数がある閾値以上検出した場合に、前記無線中継局（



102)の動作モードから前記無線中継終端局(101)の動作モードに切り換え、自ら直接センター(100)と通信を行い、センター(100)と自局の配下である無線端末(103)とのデータの中継を行う。一方、前記無線中継局(102)は、前記無線中継終端局(101)の動作モードにあった場合に一定時間内において、子局との間で送受信したパケット数がある閾値より少なく検出した場合には、前記無線中継終端局(101)の動作モードから前記無線中継局(102)の動作モードに切り換え、上位局と下位局とのデータの中継を行う。

#### 【0037】

さらに、前記無線中継局(102)は、上位局との通信ができなくなった場合においても前記無線中継局(102)の動作モードから前記無線中継終端局(101)の動作モードに切り換え、自ら直接センター(100)と通信を行い、センター(100)と自局の配下である無線端末(103)とのデータの中継を行う。また、前記無線中継局(102)は、前記無線中継終端局(101)の動作モードにあった場合に上位局との通信が可能になった場合には、前記無線中継終端局(101)の動作モードから前記無線中継局(102)の動作モードに切り換え、上位局と下位局とのデータの中継を行う。

#### 【0038】

このようにして、無線中継局(102)を介してセンター(100)と無線端末(103)が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、センター(100)と同時に通信する無線端末(103)が増えてもデータ伝送効率を下げず、また無線中継局(102)は上位局との通信が切れてもセンター(100)と無線端末(103)との通信を可能にする。

#### 【0039】

#### 【発明の実施の形態】

本発明の無線ネットワークシステムの一実施形態について説明する。

#### 【0040】

まず、図1を参照して、第1実施形態の構成について説明する。図1は、第1実施形態に係るツリー構造型無線ネットワークシステムの全体構成図である。

#### 【0041】

図1に示されるように、ツリー構造型無線ネットワークシステムは、センター100と、無線中継終端局101と、無線中継局102と、無線端末103とから構成されている。なお、図中の符号102a～102eで示される無線中継局を総称して無線中継局102と称する。また、図中の符号103a～103dで示される無線端末を総称して無線端末103と総称する。

#### 【0042】

センター100は、有線網（図示せず）に接続されており、無線中継終端局101とは移動通信網回線11を使用して通信する。センター100は、無線中継終端局101を通じて各無線端末103から送られてきたデータを受信し、そのデータに基づいた処理を行う機能を有している。また、センター100は、無線端末103にデータを送信する場合に、その送信先の無線端末103を管理している無線中継終端局101を判断し、その判断された無線中継終端局101に対してデータを送信する機能を有している。

#### 【0043】

無線中継終端局101は、下位局から受信したデータを一定時間経過するまで、もしくは一定量になるまで蓄積し、蓄積したデータを一括してセンター100へ送信する機能を有している。また、無線中継終端局101は、センター100から受信した無線端末103宛のデータを届けるための経由先となる配下の無線中継局102を判断し、そのデータをその判断された無線中継局102へ転送する機能を有している。

#### 【0044】

無線中継局102は、無線中継局の機能と無線中継終端局の機能を有する。

#### 【0045】

まず、無線中継局102が上記無線中継局として動作するときの機能について説明する。このとき、無線中継局102は、下位局から受信したデータを上位局へ転送する機能と、上位局から受信した無線端末103宛のデータを届けるための経由先となる配下の無線中継局102もしくは無線端末103を判断し、そのデータをその判断された無線中継局102もしくは無線端末103へ転送する機能を有する。

また、無線中継局 102 が上記無線中継局として動作するときには、無線中継局 102 は、一定時間内において子局との間で送受信したパケット数がある閾値以上であることを検出（例えば、1 分間に送受信合わせて 100 パケットを検出）した場合と、上位局との通信ができなくなった場合に、上記無線中継局の動作モードから上記無線中継局の動作モードに切り換える機能を有する。

#### 【0046】

次に、無線中継局 102 が上記無線中継局として動作するときの機能について説明する。このとき、無線中継局 102 は、自ら直接センター 100 と通信し、センター 100 と自局の配下である無線端末 103 とのデータの中継を行う。

また、無線中継局 102 が上記無線中継局として動作するときには、無線中継局 102 は、一定時間内において子局との間で送受信したパケット数が上記閾値より少ないことを検出（例えば、1 分間に送受信合わせて 50 パケットを検出）した場合と、上位局との通信が可能になった場合に、上記無線中継局の動作モードから上記無線中継局の動作モードに切り換える機能を有する。

#### 【0047】

無線端末 103 は、センター 100 に対しデータを送信する機能と、無線中継局 101 と無線中継局 102 を中継してきたセンター 100 から自局宛のデータを受信する機能を有する。無線端末 103 は、移動可能であり、現在の上位局である無線中継局 102 から別の無線中継局 102 の配下になることが可能である。また無線端末 103 は、無線中継局 102 もしくは無線中継局 101 の配下にならないとセンター 100 と通信ができない。

#### 【0048】

次に、第 1 実施形態の動作について説明する。

#### 【0049】

本実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、センター 100 と無線中継局 101 は、移動通信網回線 11 を介して接続する。一般に、移動通信網回線 11 は、独自の無線ネットワークシステムに比べて、通信速度は速いが通信コストは高価である。例えば、移動通信網回線 11 には、PIAFS

(PHS Internet Access Forum Standard) を使用する。ここで、移動通信網回線 11 には、PIAFS (PHS Internet Access Forum Standard) に代えて、PHS (Personal Handyphone System)、PDC (Personal Digital Cellular)、および IMT2000 (International Mobile Telecommunication 2000) のいずれかを用いることができる。

【0050】

無線中継終端局 101 と無線中継局 102 の間、一の無線中継局 102 と他の無線中継局 102 の間、および無線中継局 102 と無線端末 103 の間は、無線の PHS (Personal Handyphone System) 子機間通信を介して親局と子局の関係で接続を行い、独自の無線ネットワークを構築する。すなわち、基地局を介することなく、子機間で直接通信（端末間直接通信）する方式である。この場合、親局は無線データの通信制御を行い、子局は親局の制御配下となることにより通信する。ここで、端末間直接通信は、PHS 子機間直接通信に代えて、無線 LAN を用いることができる。

【0051】

無線中継終端局 101 は親局の機能のみを有し、無線中継局 102 は親局と子局の 2 つの機能を有し、無線端末 103 は子局の機能のみを有する。

例えば、無線中継終端局 101 と無線中継局 102 a の通信 12 a では、無線中継終端局 101 が親局となり、無線中継局 102 a が子局となる。無線中継局 102 a と無線中継局 102 c の通信 12 c では、無線中継局 102 a が親局となり、無線中継局 102 c が子局となる。無線中継局 102 c と無線端末 103 a の通信 12 f では、無線中継局 102 c が親局となり、無線中継局 103 a が子局となる。

【0052】

無線中継終端局 101 と無線中継局 102 の間、一の無線中継局 102 と他の無線中継局 102 の間、および無線中継局 102 と無線端末 103 間の通信コストは、PHS 子機間通信を使用するため、無料である。

## 【0053】

次に、第1実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムの構築方法について説明する。ここでは、図1の無線中継終端局101、無線中継局102a、102c、無線端末103aを例にして説明する。

## 【0054】

まず、無線中継終端局101が起動し、親局となって無線制御信号を送信する。

次に、無線中継局102aが起動し、親局がいないか否かの検索を行う。無線中継局102aは、無線中継終端局101からの無線制御信号を受信することで無線中継終端局101が親局となっていることを発見し、無線中継終端局101に対して無線中継終端局101の子局となることを要求するメッセージを送信する。

## 【0055】

無線中継終端局101は、無線中継局102aからの子局となる旨の要求メッセージを受信し、許可する場合には受け入れる旨のメッセージを無線中継局102aに対し送信する。

無線中継局102aは、無線中継終端局101からの子局として受け入れる旨のメッセージを受信することで、親局となる無線中継終端局101と通信が可能になったことを認識する。

## 【0056】

以上の手続きにより、無線中継終端局101と無線中継局102aは、親局と子局の関係となり、お互いに通信が可能となる。

## 【0057】

さらに無線中継局102aは、無線中継終端局101の子局としてだけでなく、他の無線中継局102もしくは無線端末103の親局としても動作し、無線中継終端局101の使用している無線チャネルとは異なる無線チャネルで親局としての無線制御信号を送信する。

## 【0058】

次に、無線中継局102cが起動し、無線中継局102aと同様の処理を行う

ことで無線中継局102aの子局として動作し、かつ他の無線中継局102もしくは無線端末103の親局としても動作する。

【0059】

最後に、無線端末103aが起動し、親局がないか否かの検索を行い、無線中継局102cからの無線制御信号を受信することで無線中継局102cが親局となっていることを発見し、無線中継局102cに対して無線中継局102cの子局となることを要求するメッセージを送信する。

無線中継局102cは、無線端末103aからの子局となる旨の要求メッセージを受信し、許可する場合には受け入れる旨のメッセージを無線端末103aに対し送信する。

【0060】

無線端末103aは、無線中継局102cからの子局として受け入れる旨のメッセージを受信することで、親局となる無線中継局102cと通信が可能になったことを認識し、無線中継局102cと無線端末103aは、親局と子局の関係となり、お互いに通信が可能となる。

上記のようにして、ツリー構造型無線ネットワークシステムを構築していく。

【0061】

以上に説明したようなツリー構造型無線ネットワークシステムでは、無線中継終端局101に近い無線中継局102ほど無線中継終端局101から遠い無線中継局102に比べて通信データが集中するため、無線ネットワークシステム全体としてのデータ伝送効率が低下してしまうことは明らかである。

また、ある無線中継局102が上位局と通信ができなくなった場合には、その無線中継局102の配下にあるすべての無線端末103はセンター100と通信ができなくなってしまう。

【0062】

そこで本実施形態では、図2に示すように例えば、無線中継局102cが無線中継局102aとの通信12cにおいて一定時間内にある閾値以上の送受信したパケット数を検出（例えば、1分間に送受信合わせて100パケットを検出）した場合と、無線中継局102cが無線中継局102aとの通信12cにおいて無

線中継局 1 0 2 a と通信できなくなった場合には、無線中継局 1 0 2 c は無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換え、自ら直接センター 1 0 0 と通信 1 3 を行い、センター 1 0 0 と自局の配下である無線端末 1 0 3 a と無線端末 1 0 3 b とのデータの中継を行うことで解決する。

#### 【 0 0 6 3 】

次に、図 3 を参照して無線中継局 1 0 2 の動作について詳細に説明する。

#### 【 0 0 6 4 】

無線中継局 1 0 2 は、すべての機能の制御を行う制御部 2 0 6 と、中継終端局の機能を実現する中継終端局機能部 2 0 1 と、中継局の機能を実現する中継局機能部 2 0 3 と、親局と通信を行うための子局無線部 2 0 2 と、子局と通信を行うための親局無線部 2 0 7 と、センター 1 0 0 と通信を行うための P I A F S 無線部 2 0 0 と、親局の検出を行う親局検出部 2 0 4 と、子局との間で送受信したパケット数を計測するデータ通信量検出部 2 0 5 とを備えている。

#### 【 0 0 6 5 】

親局検出部 2 0 4 は、子局無線部 2 0 2 のデータを監視し、その監視の結果として親局の非検出状態から親局を検出した場合に、制御部 2 0 6 に対し親局を検出した旨を通知する。一方、親局検出部 2 0 4 は、上記監視の結果として親局検出状態から親局を非検出した（検出しない）場合に、制御部 2 0 6 に対し親局を非検出した旨を通知する。

#### 【 0 0 6 6 】

データ通信量検出部 2 0 5 は、親局無線部 2 0 7 のデータを監視し、その監視の結果、送受信したパケット数が一定時間内にある閾値未満の状態から閾値以上になったことを検出（例えば、1 分間に送受信合わせて 9 9 パケット以下の状態から 1 0 0 パケット以上を検出）した場合に、制御部 2 0 6 に対して通信量が増加した旨を通知する。

一方、データ通信量検出部 2 0 5 は、上記監視の結果、送受信したパケット数が、一定時間内にある閾値以上の状態から閾値未満になったことを検出（例えば、1 分間に送受信合わせて 1 0 0 パケット以上の状態から 9 9 パケット以下を検出）した場合に、制御部 2 0 6 に対して通信量が減少した旨を通知する。

## 【 0 0 6 7 】

無線中継局 1 0 2 は、起動時には無線中継局として動作し、親局から受信したデータを、子局無線部 2 0 2 と中継局機能部 2 0 3 と制御部 2 0 6 を経由して、親局無線部 2 0 7 から子局へ転送する。

一方、無線中継局 1 0 2 において、子局から受信したデータは、その逆の経路で子局無線部 2 0 2 から親局へ転送される。

## 【 0 0 6 8 】

ここで、無線中継局 1 0 2 と子局間の通信で送受信するパケット数が増えると、データ通信量検出部 2 0 5 が一定時間内にある閾値未満の状態から閾値以上の送受信したパケット数を検出することにより、制御部 2 0 6 に対して通信量が増加した旨を通知する。

データ通信量検出部 2 0 5 から通信量が増加した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、親局との通信を停止し、中継終端局機能部 2 0 1 と P I A F S 無線部 2 0 0 を経由してセンター 1 0 0 と通信を行い、無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換える。

## 【 0 0 6 9 】

無線中継終端局の動作モードとなった無線中継局 1 0 2 は、センター 1 0 0 から受信したデータを、P I A F S 無線部 2 0 0 と中継終端局機能部 2 0 1 と制御部 2 0 6 を経由して、親局無線部 2 0 7 から子局へ転送する。

一方、無線中継局 1 0 2 において、子局から受信したデータは、その逆の経路で P I A F S 無線部 2 0 0 からセンター 1 0 0 へ転送される。

## 【 0 0 7 0 】

さらに、無線中継局 1 0 2 が無線中継終端局の動作モードとなっている場合に、無線中継局 1 0 2 と子局間の通信で送受信したパケット数が減ると、データ通信量検出部 2 0 5 が一定時間内にある閾値以上の状態から閾値未満の送受信したパケット数を検出することにより、制御部 2 0 6 に対して通信量が減少した旨を通知する。

データ通信量検出部 2 0 5 から通信量が減少した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、センター 1 0 0 との通信を停止し、中継局機能部 2 0 3 と子局無線部 2 0



2 を経由して親局と通信を行い、無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードに切り換える。

【 0 0 7 1 】

以上のようにして、本実施形態により無線中継局 1 0 2 を介してセンター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、センター 1 0 0 と同時に通信する無線端末 1 0 3 が増えてもデータ伝送効率下がらない。

【 0 0 7 2 】

次に、無線中継局 1 0 2 が上位局と通信ができなくなった場合の動作について説明する。

【 0 0 7 3 】

無線中継局 1 0 2 が親局と通信ができなくなると、親局検出部 2 0 4 が親局検出状態から親局を非検出する（検出しない）ことにより、制御部 2 0 6 に対し親局を非検出した旨を通知する。

親局検出部 2 0 4 から親局を非検出した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、中継終端局機能部 2 0 1 と P I A F S 無線部 2 0 0 を経由してセンター 1 0 0 と通信を行い、無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換える。

【 0 0 7 4 】

無線中継終端局の動作モードとなった無線中継局 1 0 2 は、センター 1 0 0 から受信したデータを、P I A F S 無線部 2 0 0 と中継終端局機能部 2 0 1 と制御部 2 0 6 を経由して、親局無線部 2 0 7 から子局へ転送する。

また、無線中継局 1 0 2 において、子局から受信したデータは、その逆の経路で P I A F S 無線部 2 0 0 からセンター 1 0 0 へ転送される。

【 0 0 7 5 】

さらに、親局検出部 2 0 4 は、親局非検出状態から親局を検出すると、制御部 2 0 6 に対し親局を検出した旨を通知する。

親局検出部 2 0 4 から親局を検出した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、センター 1 0 0 との通信を停止し、中継局機能部 2 0 3 と子局無線部 2 0 2 を経由し

て親局と通信を行い、無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードに切り換える。

【 0 0 7 6 】

以上のように、本実施形態によれば、無線中継局 1 0 2 は、上位局（親局）との通信が切れても、センター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 との間の通信は可能とする。

【 0 0 7 7 】

第 1 実施形態によれば、無線中継局 1 0 2 が無線中継局の機能と無線中継終端局の機能を有することで、無線中継局 1 0 2 を介してセンター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、センター 1 0 0 と同時に通信する無線端末 1 0 3 が増えてもデータ伝送効率を下げないことが可能となり、また、無線中継局 1 0 2 と上位局との通信が切れてしまった場合でもセンター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 との通信が可能となる。

【 0 0 7 8 】

次に、図 4 を参照して本発明の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 7 9 】

第 2 の実施形態は、子局にあたる無線中継局が親局との間で送受信したパケット数を検出することにより、その無線中継局が無線中継終端局の動作モードと無線中継局の動作モードを切り換える点が異なる。

【 0 0 8 0 】

図 4 に示すように、無線中継局 1 0 2 は、すべての機能の制御を行う制御部 2 0 6 と、中継終端局の機能を実現する中継終端局機能部 2 0 1 と、中継局の機能を実現する中継局機能部 2 0 3 と、親局と通信を行うための子局無線部 2 0 2 と、子局と通信を行うための親局無線部 2 0 7 と、センター 1 0 0 と通信を行うための P I A F S 無線部 2 0 0 と、親局におけるデータ通信量情報の解析を行う親局通信量検出部 2 0 9 とを備えている。

【 0 0 8 1 】

親局は、定期的に自局において送受信したパケット数をデータ通信量情報として下位局に対し送信する。

子局無線部 2 0 2 は、親局からデータ通信量情報を受信すると、受信したデータ通信量情報を親局通信量検出部 2 0 9 に送信する。

親局通信量検出部 2 0 9 は、子局無線部 2 0 2 からデータ通信量情報を受信すると、そのデータ通信量情報の解析を行う。親局通信量検出部 2 0 9 は、その解析の結果、一定時間内に親局において送受信したパケット数がある閾値未満の状態から閾値以上になったことを検出した場合に、制御部 2 0 6 に対して、親局における通信量が増加した旨を通知する。

【 0 0 8 2 】

親局通信量検出部 2 0 9 から親局における通信量が増加した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、親局との通信を停止し、中継終端局機能部 2 0 1 と P I A F S 無線部 2 0 0 を経由してセンター 1 0 0 と通信を行い、無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換える。

【 0 0 8 3 】

無線中継終端局の動作モードに切り換えられた無線中継局 1 0 2 は、センター 1 0 0 から受信したデータを、P I A F S 無線部 2 0 0 と中継終端局機能部 2 0 1 と制御部 2 0 6 を経由して、親局無線部 2 0 7 から子局へ転送する。

また、無線中継局 1 0 2 において、子局から受信したデータは、その逆の経路で P I A F S 無線部 2 0 0 からセンター 1 0 0 へ転送される。

【 0 0 8 4 】

一方、親局通信量検出部 2 0 9 は、上記解析の結果、一定時間内に親局において送受信したパケット数がある閾値以上の状態から閾値未満になったことを検出した場合に、制御部 2 0 6 に対して、親局における通信量が減少した旨を通知する。

【 0 0 8 5 】

親局通信量検出部 2 0 9 から親局における通信量が減少した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、センター 1 0 0 との通信を停止し、中継局機能部 2 0 3 と子局無線部 2 0 2 を経由して親局と通信を行い、無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードに切り換える。

【 0 0 8 6 】

以上のようにして、本実施形態により無線中継局を介してセンターと無線端末が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいてセンターと同時に通信する無線端末が増えてもデータ伝送効率を下げない。

なお、第2の実施形態において、図4には図示されないが、無線中継局102は図3に示した親局検出部204を有していることができる（以下に述べる第3の実施形態についても同様である）。

【0087】

次に、図5を参照して、本発明の第3の実施形態について説明する。

【0088】

第3の実施形態は、無線中継局102における無線中継終端局の動作モードと無線中継局の動作モードとを切り換えるサービスを子局に対して提供し、その子局が無線中継局102の動作を制御する点が異なる。

【0089】

図5に示すように、無線中継局102は、すべての機能の制御を行う制御部206と、中継終端局の機能を実現する中継終端局機能部201と、中継局の機能を実現する中継局機能部203と、親局と通信を行うための子局無線部202と、子局と通信を行うための親局無線部207と、センター100と通信を行うためのPIAFS無線部200と、子局からのメッセージの解析を行うメッセージ解析部208とを備えている。

【0090】

無線中継局102は、無線中継局の動作モードと無線中継終端局の動作モードとの切換えを可能にする手段を子局に対して提供する。

子局は、自局とセンター100との間の通信を高速に処理したい等の理由により無線中継局102を無線中継終端局の動作モードとしたい場合には、子局から無線中継局102に対し、無線中継終端局の動作モードへの切換えを指示するメッセージ（無線中継終端局モード切換指示メッセージ）を送信する。

【0091】

親局無線部207は、子局から無線中継終端局モード切換指示メッセージを受信すると、その受信した無線中継終端局モード切換指示メッセージをメッセージ

解析部208へ送信する。

メッセージ解析部208は、親局無線部207から無線中継終端局モード切換指示メッセージを受信すると、制御部206に対して、無線中継終端局モード切換指示メッセージを受信した旨を通知する。

【0092】

メッセージ解析部208から無線中継終端局モード切換指示メッセージを受信した旨の通知を受けた制御部206は、親局との通信を停止し、中継終端局機能部201とPIAFS無線部200を経由してセンター100と通信を行い、無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換える。

【0093】

無線中継終端局の動作モードとなった無線中継局102は、センター100から受信したデータを、PIAFS無線部200と中継終端局機能部201と制御部206を経由して、親局無線部207から子局へ転送する。

また、無線中継局102において、子局から受信したデータは、その逆の経路でPIAFS無線部200からセンター100へ転送される。

【0094】

また、子局は、自局とセンター100との間の通信を通常に処理したい等の理由により無線中継局102を無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードとしたい場合には、子局から無線中継局102に対し、無線中継局の動作モードへの切換えを指示するメッセージ（無線中継局モード切換指示メッセージ）を送信する。

【0095】

親局無線部207は、子局から無線中継局モード切換指示メッセージを受信すると、その受信した無線中継局モード切換指示メッセージをメッセージ解析部208へ送信する。

メッセージ解析部208は、親局無線部207から無線中継局モード切換指示メッセージを受信すると、制御部206に対して無線中継局モード切換指示メッセージを受信した旨を通知する。

【0096】

メッセージ解析部 2 0 8 から無線中継局モード切換指示メッセージを受信した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、センター 1 0 0 との通信を停止し、中継局機能部 2 0 3 と子局無線部 2 0 2 を経由して親局と通信を行い、無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードに切り換える。

## 【 0 0 9 7 】

以上のように、本実施形態によれば、無線中継局 1 0 2 を介してセンター 1 0 0 と無線端末 1 0 3 が通信を行うツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、子局に対しデータ伝送効率を低下させないサービスを提供することができる。

なお、第 3 の実施形態において、図 5 には図示されないが、無線中継局 1 0 2 は図 4 に示したデータ通信量検出部 2 0 5 を有していることができる（以下に述べる第 4 の実施形態についても同様である）。

## 【 0 0 9 8 】

次に、本発明の第 4 実施形態について説明する。

## 【 0 0 9 9 】

第 4 実施形態においては、無線中継局 1 0 2 が親局の動作停止により親局と通信ができなくなった場合には、自らが元接続していた親局と通信可能か否かの検出を行うのではなく、無線中継終端局から元接続していた親局が起動した旨の通知を受けることにより検出する。

## 【 0 1 0 0 】

図 2 および図 3 に示すように、親局である無線中継局 1 0 2 a が停止したことにより、無線中継局 1 0 2 c において親局である無線中継局 1 0 2 a と通信ができなくなると、無線中継局 1 0 2 c の親局検出部 2 0 4 が親局検出状態から親局を非検出することにより、制御部 2 0 6 に対し、親局を非検出した旨を通知する。

## 【 0 1 0 1 】

親局検出部 2 0 4 から親局を非検出した旨の通知を受けた制御部 2 0 6 は、中継終端局機能部 2 0 1 と P I A F S 無線部 2 0 0 を経由して、センター 1 0 0 と通信を行い、無線中継局の動作モードから無線中継終端局の動作モードに切り換

える。

#### 【0102】

このとき、無線中継局102cは、センター100に対し、元接続していた上位局102aを通知する。無線中継終端局の動作モードとなった無線中継局102cは、センター100から受信したデータを、PIAFS無線部200と中継終端局機能部201と制御部206を経由して、親局無線部207から子局へ転送する。

また、無線中継局102cにおいて、子局から受信したデータは、その逆の経路でPIAFS無線部200からセンター100へ転送される。

#### 【0103】

ここで、親局である無線中継局102aが起動すると、無線中継局102aはセンター100に対し起動した旨を通知する。無線中継局102aから起動した旨の通知を受けたセンター100は、通知してきた無線中継局102aと、先に無線中継局102cから通知されている元接続していた上位局とを比較する。

センター100は、その比較の結果、両者が一致した場合には無線中継局102cに対して、元接続していた無線中継局102aが起動した旨の通知を行う。

#### 【0104】

センター100から元接続していた無線中継局102aが起動した旨の通知を受けた無線中継局102cは、センター100との通信を停止し、中継局機能部203と子局無線部202を経由して元親局であった無線中継局102aと通信を行い、無線中継終端局の動作モードから無線中継局の動作モードに切り換える。

#### 【0105】

以上のように、本実施形態によれば、無線中継局102cと上位局102aとの間の通信が切れても、センター100と無線端末103aとの通信が可能となる。

#### 【0106】

##### 【発明の効果】

本発明のネットワークによれば、ネットワーク全体としてのデータ伝送効率が

低下することがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 は、本発明の第 1 実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 2 は、本発明の第 1 実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムにおいて、無線中継局が無線中継終端局の動作モードで動作するときの状態を説明するためのブロック図である。

【図 3】

図 3 は、本発明の第 1 実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムにおける無線中継局の構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 4 は、本発明の第 2 実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムにおける無線中継局の構成を示すブロック図である。

【図 5】

図 5 は、本発明の第 3 実施形態のツリー構造型無線ネットワークシステムにおける無線中継局の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 0 センター
- 1 0 1 無線中継終端局
- 1 0 2 無線中継局
- 1 0 3 無線端末
- 2 0 0 P I A F S 無線部
- 2 0 1 中継終端局機能部
- 2 0 2 子局無線部
- 2 0 3 中継局機能部
- 2 0 4 親局検出部
- 2 0 5 データ通信量検出部



2 0 6 制御部

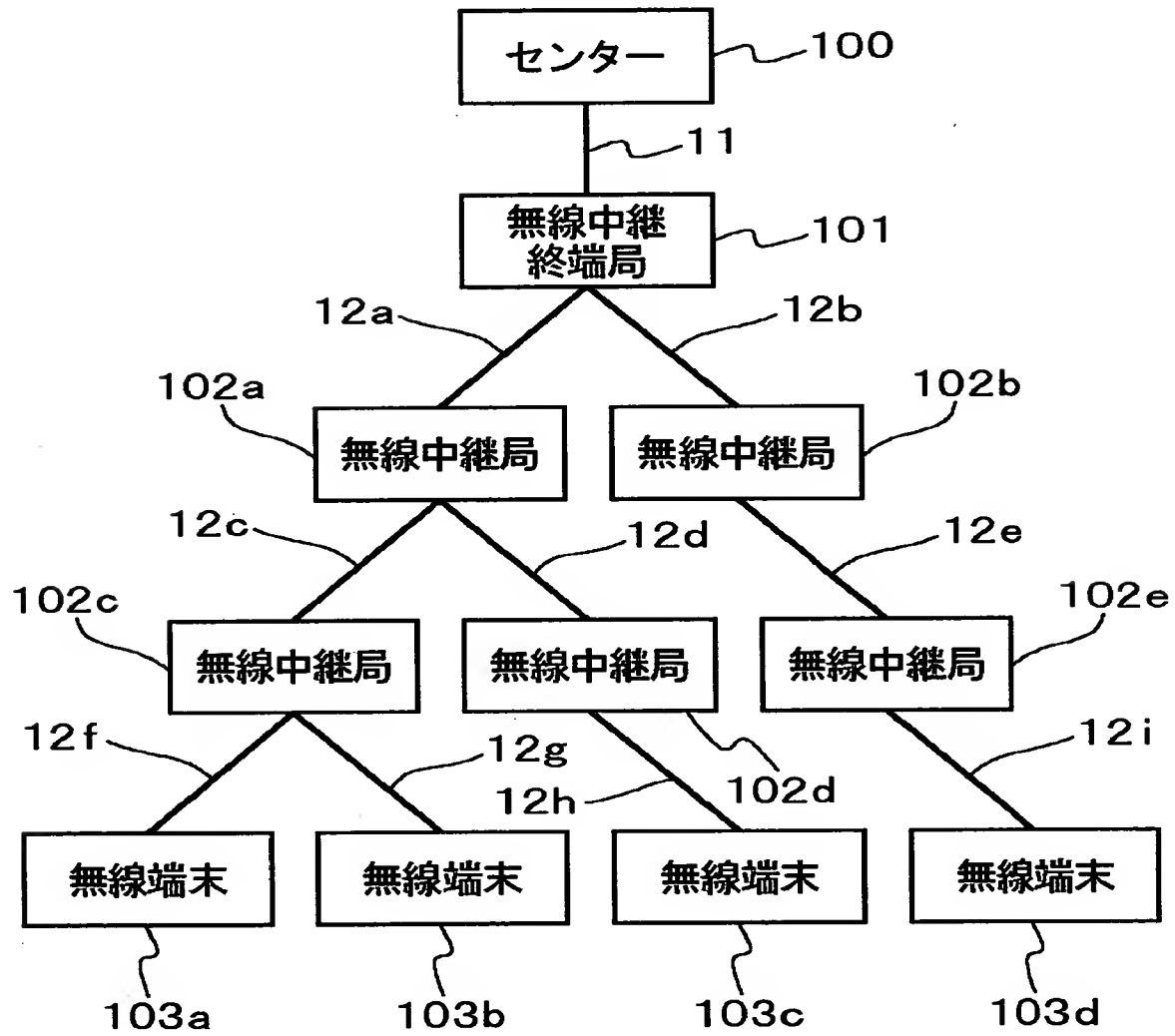
2 0 7 親局無線部

2 0 8 メッセージ解析部

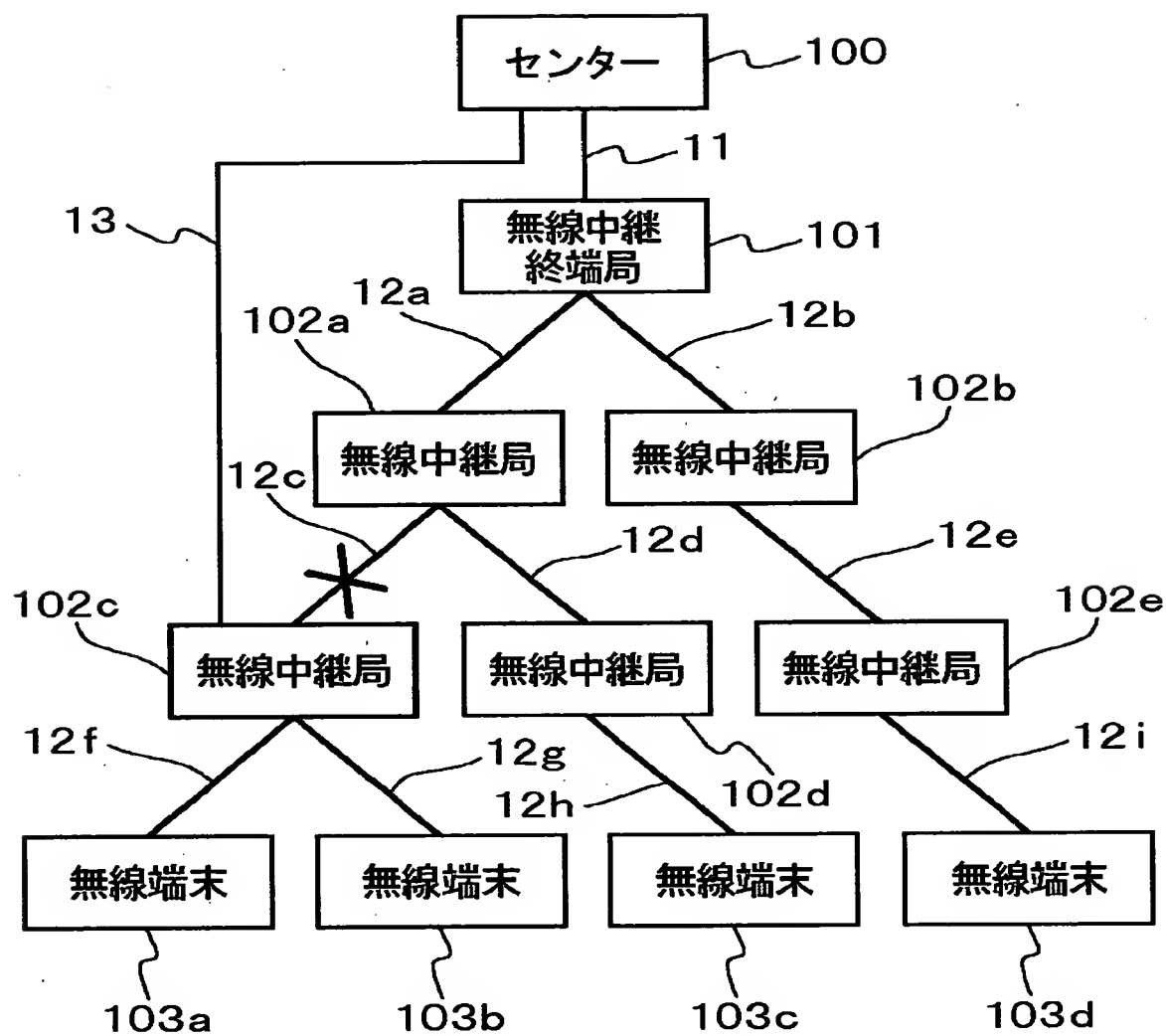
2 0 9 親局通信量検出部

【書類名】 図面

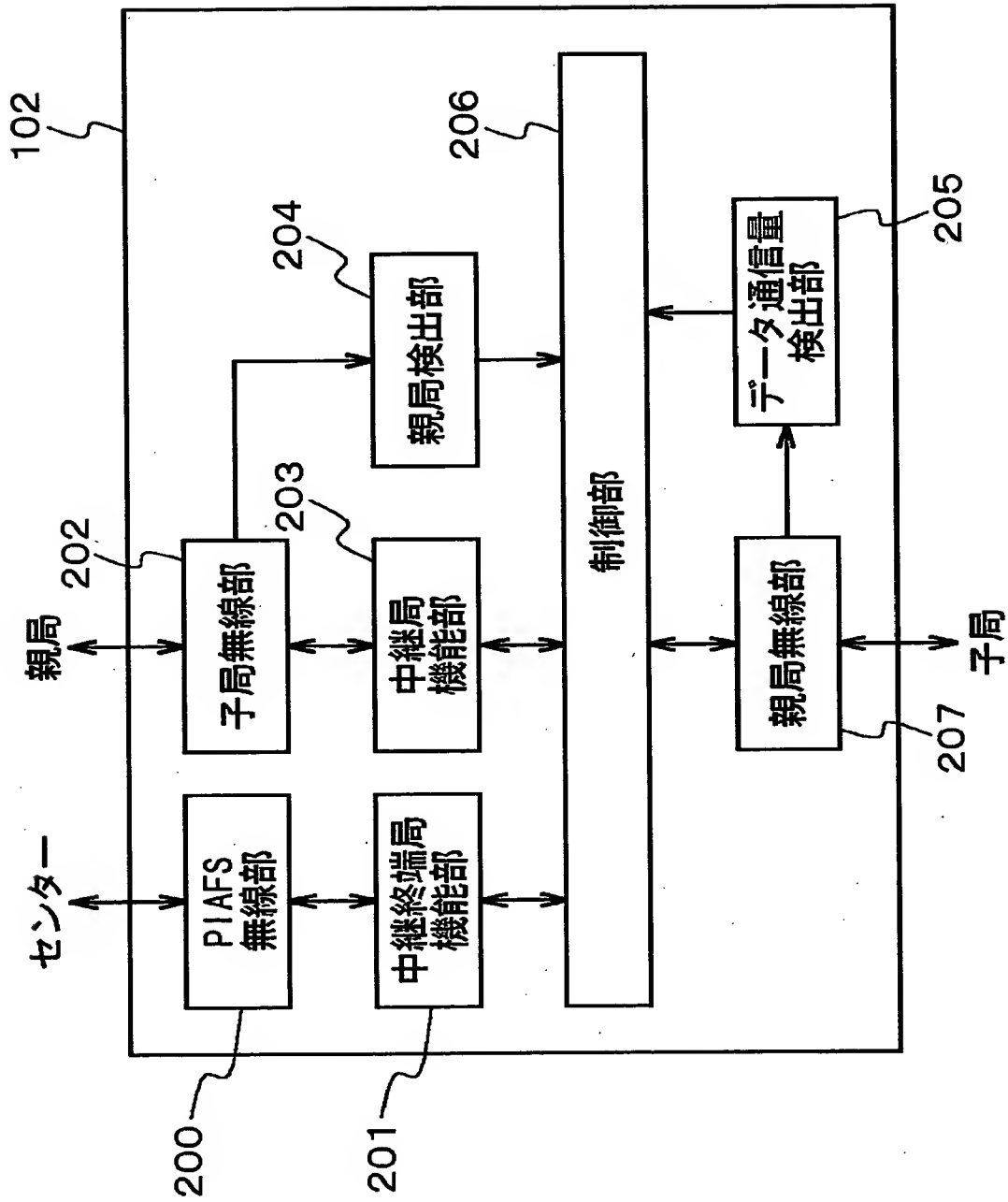
【図1】



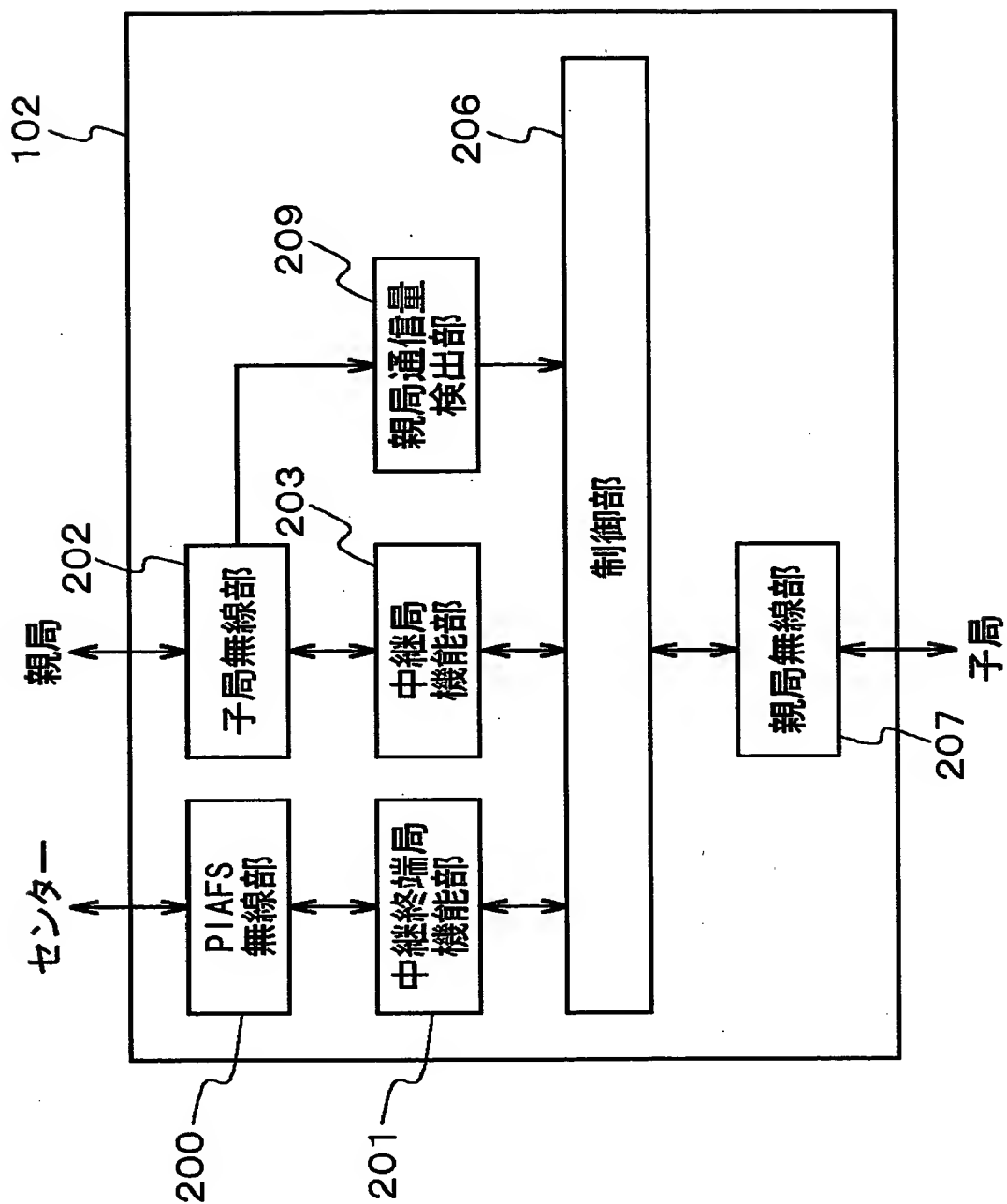
【図 2】



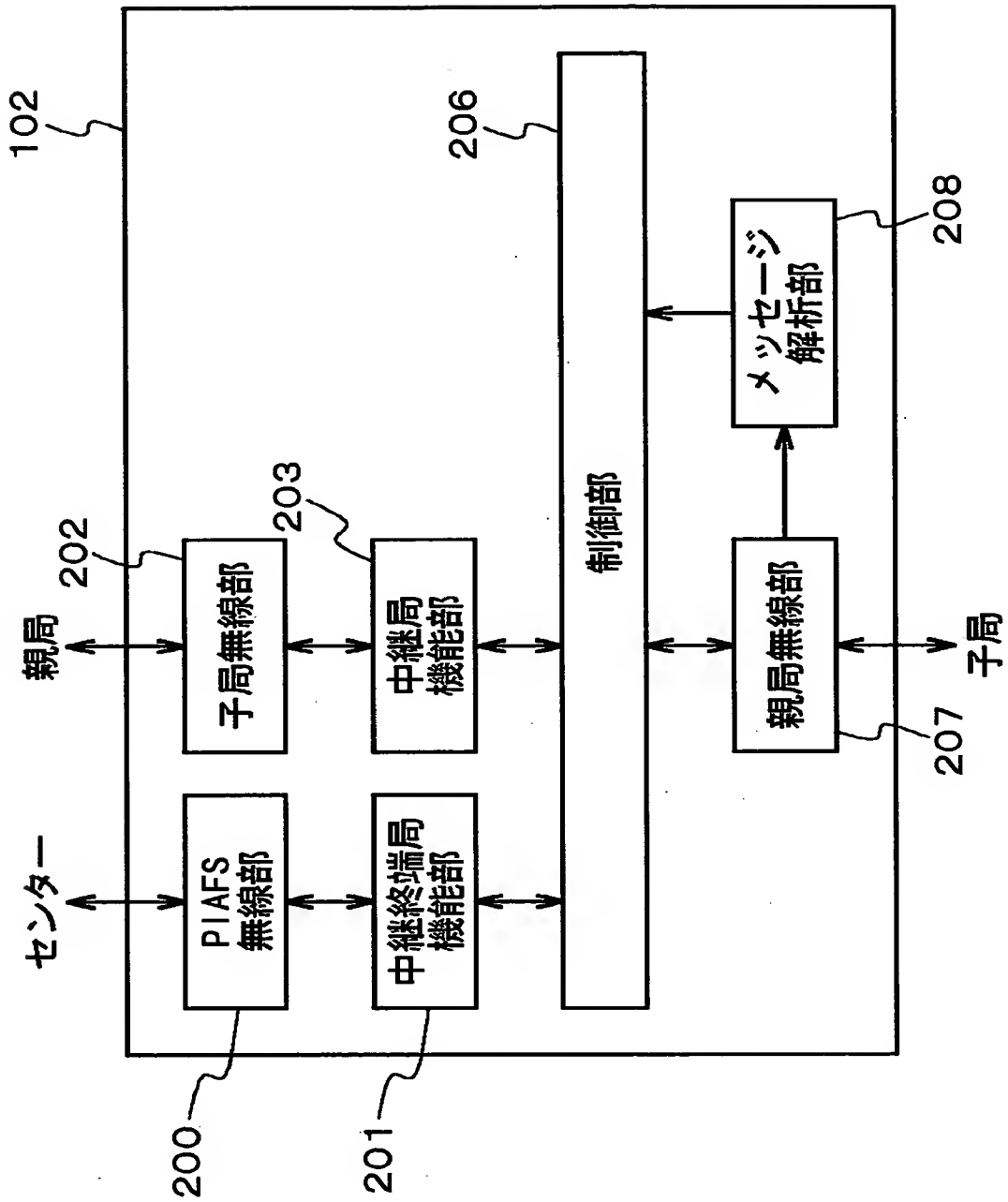
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク全体としてのデータ伝送効率が低下することのないネットワークシステムを提供する。

【解決手段】 本発明のネットワークシステムは、センター１００と、中継局装置１０２と、前記中継局装置を介して前記センターと通信する端末１０３とを備えたネットワークシステムであって、前記中継局装置は、前記センターと直接通信する第１の機能と、他の中継局１０１を介して前記センターと通信する第２の機能とを有している。

【選択図】 図２

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000232106]

1. 変更年月日 1993年 7月13日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区小杉町1丁目403番地

氏 名 日本電気テレコムシステム株式会社